
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Second Semester Examination
2010/2011 Academic Session

April/May 2011

CST234 – Network Programming **[Pengaturcaraan Rangkaian]**

Duration : 2 hours
[Masa : 2 jam]

INSTRUCTIONS TO CANDIDATE: **[ARAHAN KEPADA CALON:]**

- Please ensure that this examination paper contains **FOUR** questions in **SEVEN** printed pages before you begin the examination.

*[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **EMPAT** soalan di dalam **TUJUH** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.]*

- Answer **ALL** questions.

*[Jawab **SEMUA** soalan.]*

- You may answer the questions either in English or in bahasa Malaysia.

[Anda dibenarkan menjawab soalan sama ada dalam bahasa Inggeris atau bahasa Malaysia.]

- In the event of any discrepancies, the English version shall be used.

[Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi bahasa Inggeris hendaklah diguna pakai.]

1. (a) For each of the protocols given below, determine which layer of the Internet Network Model it falls under, whether it normally works in LAN or WAN, and whether the protocol is reliable or unreliable:

Protocol	Internet Model Layer	LAN / WAN	Reliable/ Unreliable Protocol
UDP			
SCTP			
ARP			
ICMP			
IGMP			

(15/100)

- (b) Port numbers are used for network connections to identify flows uniquely.
- (i) State the reason that port numbers from 0-1023 are not available for user programs in Unix systems.
- (ii) How can a program acquire a port number in the range 0-1023 (e.g., Port 80) when executed on a Unix system?
- (c) (i) Explain what happens to an upper layer Protocol Data Unit (PDU) that exceeds the largest data link layer frame size, when it is received by an IPv4 router. Where does the reverse process take place?
- (ii) What process do IPv6 connections undergo in order to avoid the problem where the PDU exceeds the largest data link layer frame size in routers?

(6/100)

2. Mobile Networked Wireless Devices currently utilize different development platforms.

- (a) State **three (3)** issues encountered by development platforms that execute user applications using Virtual Machines such as Java VM and Flash, and the ways in which mobile development platforms such as Apple's iOS and Google's Android overcome these issues.

(10/100)

- (b) A mobile wireless application for *Twitter* needs to update the user as soon as a new *Tweet* has been posted to the *Twitter* server. Describe **two (2)** approaches for implementing this requirement, and how each approach impact battery usage.

(10/100)

- (c) Although standard BSD Socket APIs are provided for the Apple iOS platform, its use is strongly discouraged. State **one (1)** reason why this is the case, and what alternatives are available to the developer to overcome this problem.

(5/100)

3. (a) Explain each line of the Internet (IPv4) socket address structure: `sockaddr_in` given below:

```
struct in_addr {
    in_addr_t    s_addr;
};

struct sockaddr_in {
    uint8_t      sin_len;
    sa_family_t  sin_family;
    in_port_t    sin_port;
    struct in_addr sin_addr;
    char sin_zero[8];
};
```

(5/100)

- (b) Give the generic socket address structure: `sockaddr`.

(5/100)

- (c) Give the IPv6 socket address structure: `sockaddr_in6`.

(5/100)

- (d) Compare the socket addresses in 3(a), 3(b), 3(c) by using a diagram.

(5/100)

- (e) In a client-server application, data structures have to be transmitted from the client to the server for processing. The client sends the data structure in the memory directly to the server via `write()` using a pointer to the structure, and the length of the message given by the size of the structure.
- (i) State **two (2)** reasons why this approach is not a good solution for network programs.
- (ii) Propose a portable way for a client application to send the above-mentioned data structure in the client's memory to the server process running on a different CPU architecture.
- (10/100)
4. (a) List **five (5)** different I/O models that can be used under Unix.
- (5/100)
- (b) When a client process has several sockets open for I/O but does not know at any time which socket would be active (e.g. for receiving data), which is the preferred model for I/O processing given in part 4(a) used by POSIX? Give **one (1)** advantage and **one (1)** disadvantage of this method.
- (5/100)
- (c) Draw a diagram to illustrate the timeline of a typical scenario that takes place between a TCP client and server.
- (5/100)
- (d) With the help of dual-stack host diagrams, illustrate how an IPv6 server can handle both IPv4 and IPv6 clients. Explain the steps that allow an IPv4 TCP client to communicate with an IPv6 server.
- (5/100)

SOALAN PEPERIKSAAN DALAM VERSI BAHASA MALAYSIA

[CST234]

- 5 -

1. (a) Untuk setiap protokol berikut, pastikan lapisan yang manakah protocol tersebut berdasarkan Model Rangkaian Internet, sama ada ia biasanya berfungsi dalam LAN atau WAN, dan juga sama ada protokol tersebut boleh percaya atau tidak boleh percaya:

Protokol	Model Lapisan Internet	LAN / WAN	Protokol Boleh Percaya/ Tidak Boleh Percaya
UDP			
SCTP			
ARP			
ICMP			
IGMP			

(15/100)

- (b) Nombor Port digunakan oleh sambungan rangkaian untuk mengenal pasti saluran secara unik.

- (i) Nyatakan sebab nombor port daripada julat 0-1023 tidak boleh dipakai oleh aturcara pengguna dalam sistem Unix.
- (ii) Bagaimanakah suatu aturcara dapat menggunakan port dalam julat 0-1023 (Contoh, Port 80) apabila ia dilakukan pada sistem Unix?

(4/100)

- (c) (i) Jelaskan apa yang berlaku kepada Unit Data Protokol (PDU) Lapisan Atasan yang melebihi saiz bingkai lapisan pautan data terbesar, apabila ia diterima oleh penghala IPv4. Di manakah proses songsang berlaku?

- (ii) Apakah proses yang dialami oleh sambungan IPv6 untuk mengelakkan masalah PDU melebihi saiz bingkai lapisan pautan data terbesar dalam penghala?

(6/100)

2. Alatan tanpa wayar mudah alih terkini menggunakan beberapa pelantar pembangunan yang berlainan.

- (a) Nyatakan **tiga (3)** isu yang dihadapi pelantar pembangunan yang melaksanakan perisian pengguna secara Mesin Maya seperti Java VM dan Flash, dan cara pelantar pembangunan seperti Apple iOS serta Google Android mengatasi isu tersebut.

(10/100)

- (b) Suatu perisian tanpa wayar mudah alih untuk *Twitter* perlu berikan maklumat terkini kepada pengguna sebaik sahaja *Tweet* baru telah dipos kepada pelayan *Twitter*. Huraikan **dua (2)** kaedah untuk mengimplementasikan keperluan tersebut, dan bagaimanakah setiap kaedah mengimpak kegunaan bateri.

(10/100)

- (c) Walaupun perantarmukaan aturcara perisian (API) piawaian BSD disediakan untuk pelantar Apple iOS, kegunaan perantarmukaan tersebut tidak digalakkan. Nyatakan satu **(1)** sebab mengapa kegunaan tersebut tidak digalakkan, dan apakah kaedah lain yang disediakan untuk mengatasi masalah tersebut.

(5/100)

3. (a) Terangkan setiap baris struktur alamat soket berikut:

```
struct in_addr {
    in_addr_t    s_addr;
};

struct sockaddr_in {
    uint8_t      sin_len;
    sa_family_t  sin_family;
    in_port_t    sin_port;
    struct in_addr sin_addr;
    char sin_zero[8];
};
```

(5/100)

- (b) Berikan struktur alamat soket generik: `sockaddr`.

(5/100)

- (c) Berikan struktur alamat soket Ipv6: `sockaddr_in6`.

(5/100)

- (d) Bandingan alamat-alamat soket pada soalan 3(a), 3(b), 3(c) dengan menggunakan gambar rajah.

(5/100)

- (e) Dalam suatu perisian pelanggan-pelayan, struktur data haruslah dihantar daripada pelanggan kepada pelayan untuk pemprosesan. Pelanggan menghantar struktur data dalam ingatan secara terus kepada pelayan melalui `write()` dengan satu penuding kepada struktur, serta panjang mesej yang merupakan saiz struktur tersebut.
- (i) Nyatakan **dua (2)** sebab mengapa kaedah penghantaran data tersebut tidak sesuai untuk perisian rangkaian.
- (ii) Cadangkan suatu kaedah penghantaran mudah-alih supaya suatu perisian pelanggan dapat menghantar struktur data dalam ruang ingatan pelanggan tersebut kepada suatu proses pelayan yang dilakukan pada seni bina pemproses yang berlainan.

(10/100)

4. (a) Senaraikan **lima (5)** model I/O berlainan yang boleh diguna dalam Unix.

(5/100)

- (b) Apabila suatu proses pelanggan mempunyai beberapa soket terbuka untuk I/O, tetapi ia tidak tahu pada sesuatu ketika masa akan soket manakah yang aktif (contoh, untuk menerima data), apakah model I/O yang disenaraikan dalam bahagian 4(a) yang paling sesuai dengan keperluan POSIX? Nyatakan **satu (1)** kelebihan dan **satu (1)** kekurangan cara tersebut.

(5/100)

- (c) Lukis satu gambar rajah untuk menunjukkan satu garis masa senario yang terjadi di antara pelayan dan pelanggan TCP.

(5/100)

- (d) Dengan mengguna gambar rajah hos dwi-susunan, terangkan satu pelayan IPv6 dapat menangani pelanggan-pelanggan IPv4 dan IPv6. Terangkan langkah-langkah yang membolehkan pelanggan TCP-IPv4 berhubungan dengan pelayan IPv6.

(5/100)